

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-092255

(43)Date of publication of application : 28.05.1984

(51)Int.Cl.

B62D 1/18
F16C 3/02
F16F 7/12

(21)Application number : 57-200598

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.11.1982

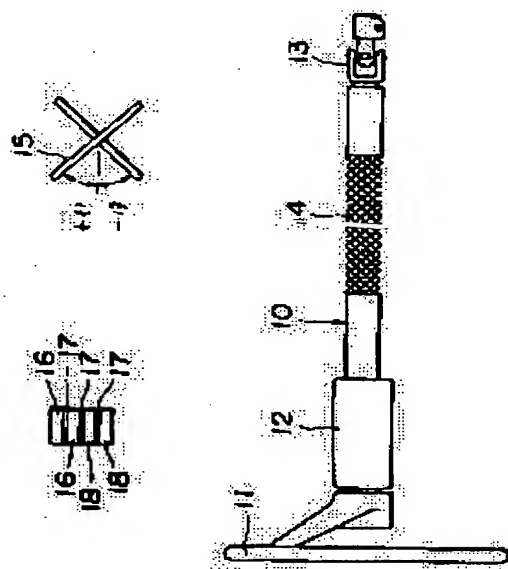
(72)Inventor : FUJITA RYOJI
HIGUCHI YOSHIKAZU

(54) IMPACT ABSORPTIVE STEERING SHAFT

(57)Abstract:

PURPOSE: To raise the absorbability of energy as well as reduce the cost of manufacturing of an impact absorptive steering shaft by making up a part of the steering shaft of a network-structure plastic material reinforced with a high-strength fiber and a high-tough fiber as an impact absorber.

CONSTITUTION: A part of a steering shaft 10 made of a composite material is formed as an impact absorber 14 which is formed by spirally winding a wire 15 of a fiber-reinforced plastic material bilaterally to the axial direction in such a way as to form a net structure at winding angle of $45^\circ \pm 10^\circ$. The wire 15 is provided with two high-strength fiber layers 16 bound with the resin layer 17 as the outer layer and also with two high-tough fiber layers 18 bound with the resin layer 17 as the inner layer, where both the fiber layers 16 and 18 are integrally combined with the resin layer 17. When shaft 10 undergoes an axial force, the net part is deformed into a diamond form to absorb the load. As the load increases, the energy is absorbed by the breakage of the resin layer 17 and the high-strength fiber layers 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—92255

⑬ Int. Cl.³
B 62 D 1/18
F 16 C 3/02
F 16 F 7/12

識別記号

庁内整理番号
7053—3D
6907—3J
6581—3J

⑭ 公開 昭和59年(1984)5月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 衝撃吸収ステアリングシャフト

⑯ 特 願 昭57—200598

⑰ 出 願 昭57(1982)11月16日

⑱ 発 明 者 藤田良二
相模原市宮下一丁目1番57号三
菱電機株式会社相模製作所内

⑲ 発 明 者 樋口嘉一

相模原市宮下一丁目1番57号三
菱電機株式会社相模製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

衝撃吸収ステアリングシャフト

2. 特許請求の範囲

複合材料から形成されたステアリングシャフトであつて該ステアリングシャフトの一部が網状の強化プラスチックから成り且つその巻付角が $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ とされ、更に前記強化プラスチックがその外層部に高強度繊維を配した内層部に高じん性繊維を配して成る衝撃吸収部分によつて構成されていることを特徴とする衝撃吸収ステアリングシャフト。

3. 発明の詳細な説明

本発明は衝撃吸収ステアリングシャフトに関する。

従来、自動車の衝撃吸収ステアリングシャフトとしては第1図に示されるようなものが知られていた。この従来の衝撃吸収ステアリングシャフトを示す第1図およびその一部を拡大して断片的に示す第2図において、1はローアチューブ、2は

アッパーチューブ、3はスチールボールであつてローアチューブ1とアッパーチューブ2の嵌合部に挿入されているスチールボール、4はローアシャフト、5はアッパーシャフト、および6はステアリングホイールをそれぞれ示している。

このような構成の従来の衝撃吸収ステアリングシャフトによると、ローアチューブ1とアッパーチューブ2の嵌合部に挿入されたスチールボール3は、コラム全体に軸力を受けると相互にスライドしてチューブに溝を作りながら回転し、この抵抗でエネルギーが吸収される。ローアシャフト4とアッパーシャフト5はチューブと同様に嵌合されているが、主にトルクの伝達を行なうため回転方向には楕円に近似した断面形状で形成され、軸力を受けるとこの嵌合部は抵抗なく軸方向へスライドするように設計されていた。

しかし、叙上の如き従来の衝撃吸収ステアリングシャフトは、スチールボールが間に挿入される内外チューブをボール径の精度と共に非常に高い精度で製作しなければならず、そのため非常にコ

ストが高くなるという欠点があつた。更に、従来の衝撃吸収ステアリングシャフトは全体がスチールから形成されていたためシャフト全体の重量が重く、軽いものでもホイールを除いて3 kg以上もあつた。このようなことから従来の衝撃吸収ステアリングシャフトは、自動車の製造コストおよび軽量化のために更に改良されることが望まれていた。

従つて、本発明の目的は、製造コストを低減させ且つ軽量でエネルギー吸収性のよい衝撃吸収ステアリングシャフトを提供することにある。

以下、本発明の衝撃吸収ステアリングシャフトを添付図面に示された好適な実施例を参照して更に詳細に説明する。

第3図には、本発明の衝撃吸収ステアリングシャフトの一実施例が示されている。当該ステアリングシャフト10は、例えばカーボンファイバーと樹脂からなる複合材料から成り、その一端にはステアリングホイール11とステアリングコーム12が取付けられ、他端はユニバーサルジョイン

脂層17によつて結合され、他方2つの高じん性繊維層（例えば、アラミドファイバー強化プラスチック等）18が樹脂層17によつて結合され、結合された前者の2つの高強度繊維層16、16を外層部とし且つ結合された後者の2つの高じん性繊維層18、18を内層部として両者を樹脂層17により一体に結合して構成されている。

このような複合材料を用いた衝撃吸収ステアリングシャフト10によると、軸力（衝撃圧縮荷重）を受けるとステアリングシャフト10の衝撃吸収部分14である網状部が圧縮力により変形に変形を起し荷重を吸収する。そして、一定荷重以上になると、繊維間を結合している樹脂層17が剪断破壊しながら外層部の高強度繊維と共に破壊しエネルギーが吸収される。他方、内層部の高じん性繊維層は完全に破壊せず、座屈後もトルクの伝達ができるように配されている。

米国安全規準（MVSS 203）におけるステアリングシャフトの衝撃吸収試験では、人体相当のグミーマーを一定速度でステアリングホイール11に衝

ト13を介して適当な操縦機構（図示せず）に連結されている。このステアリングシャフト10の長手方向中程は網状に形成された繊維強化プラスチックから成る衝撃吸収部分14で構成されている。

すなわち、この衝撃吸収部分14は、第4図に示されるように繊維強化プラスチックから成る線材15を軸方向に対して左右に螺旋状に巻付けて網状に形成したものであつて繊維強化プラスチック線材15の軸方向に対する角度即ち巻付角 θ を $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ とされている。繊維強化プラスチック線材15の巻付角を叙上の如く設定した理由は、この角度内が使用条件の上から性能（強度、剛性など）を維持し得る範囲であり、この範囲の上下限界を外れると性能の向上はあまり期待できず使用材料だけが增加することとなり極めて不経済となる、などによる。

この繊維強化プラスチック15は、第5図に示されるように、2つの高強度繊維層（例えば、カーボンファイバー強化プラスチック等）16が樹

突させた時の人体側が受ける反力について1135 kg以下と規定されており、本発明の衝撃吸収ステアリングシャフトによるシャフト衝突試験結果によれば人体の受ける反力は600 kg以下であり充分満足するものであつた。

しかも、本発明の衝撃吸収ステアリングシャフトによれば、高じん性繊維層が完全に破壊せず、座屈後もトルクの伝達ができるので衝突事故に伴なり交通の混乱を避けるべく衝突後においてもステアリングホイールの操舵を可能とするものである。

なお、叙上の実施例では、繊維強化プラスチック線材15の巻付角を $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ としたがこれはこの角度が最も効率よくトルク伝達を行なう最適角であり、最小の繊維使用量で設計できるからであるが、しかしこの角度は繊維量を増加させることにより 55° 以上でもよく、またトルク伝達機能を他部材で行なう場合も同様の効果を奏する。

以上説明したように、本発明によれば、衝撃吸収の機能を複合材料自身に委ねその異方性（繊維

の配向、配量により強度をコントロールできる)と破壊のメカニズムを有効利用することにより安定したエネルギー吸収性能が得られ、また高じん性繊維を配することにより破壊後のトルク伝達を可能にし、且つ軽量で安価に製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

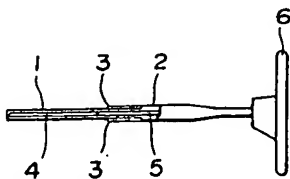
第1図は従来のスチール製衝撃吸収ステアリングシャフトを概略的に示す断面図、第2図は第1図に示された従来の衝撃吸収ステアリングシャフトの一部を示す断片的な断面図、第3図は本発明の一実施例における衝撃吸収ステアリングシャフトを示す正面図、第4図は前記実施例の衝撃吸収ステアリングシャフトにおける衝撃吸収部分の構成を示す平面図、第5図は繊維強化プラスチック線材の構成を示す断面図である。

10…衝撃吸収ステアリングシャフト、14…衝撃吸収部分、15…繊維強化プラスチック線材、16…高強度繊維層、17…樹脂層、18…高じん性繊維層。

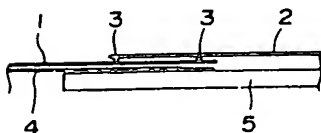
なお、図中同一符号は同一部分又は相当する部分を示す。

代理人 葛 野 信 一

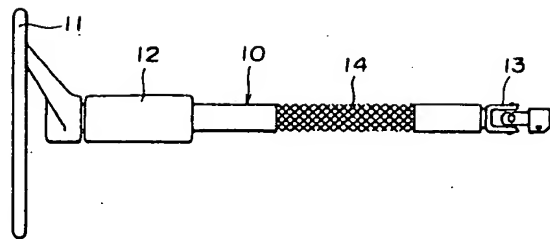
第1図



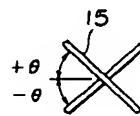
第2図



第3図



第4図



第5図

